

ANALISIS PEMBERIAN *Daphnia* sp. YANG DIKULTUR MASSAL PADA MEDIA PUPUK FERMENTASI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy*)

Herawati Vivi Endar*, Johannes Hutabarat, Fritta Wijayanti,
Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl Prof Soedharto, Semarang 50275
Email : anshinvie@yahoo.com

ABSTRAK

Daphnia sp. merupakan salah satu pakan alami yang sering digunakan sebagai pakan. Pada saat ini *Daphnia* sp. mulai sulit didapatkan di alam, oleh karena itu perlu dilakukan kultur massal terhadap *Daphnia* sp. Sehingga baik secara kuantitas maupun kualitas dapat dimanfaatkan sebagai pakan oleh larva ikan gurame. Tujuan dari penelitian adalah menganalisis pengaruh hasil kultur terbaik terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan gurame. Hewan uji yang digunakan adalah larva ikan gurame (*O. gouramy*) dengan berat $0,06 \pm 0,00$ g/individu. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan yaitu perlakuan A (1,2 g/l kotoran ayam dan 1,2 g/l bekatul), B (1,2 g/l kotoran ayam; 0,9 g/l bekatul dan 0,3 g/l bungkil kelapa), C (1,2 g/l kotoran ayam; 0,6 g/l bekatul dan 0,6 g/l bungkil kelapa), D (1,2 g/l kotoran ayam; 0,3 g/l bekatul dan 0,9 g/l bungkil kelapa), E (1,2 g/l kotoran ayam dan 1,2 g/l bungkil kelapa) dan F(2,4 g/l kotroran ayam). Pemberian *Daphnia* sp. sebagai pakan alami adalah sebanyak ± 2975 ind/wadah/sekali pemeberian pada minggu pertama dan ± 3967 ind/wadah/sekali pemberian pada minggu kedua. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) pada laju pertumbuhan larva ikan gurame (*O. gouramy*), namun tidak berbeda ($P > 0,05$) untuk tingkat kelulushidupan. Laju pertumbuhan relatif larva ikan gurame (*O. gouramy*) memiliki nilai rerata berkisar antara 9,13% - 11,55% dengan tingkat kelulushidupan berkisar antara 98,67% - 99,67%. Berdasarkan pada hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan D dengan nilai 11,55% merupakan perlakuan terbaik dan dianjurkan untuk meningkatkan laju pertumbuhan larva ikan gurame (*O. gouramy*).

Kata kunci: *Daphnia*, fermentasi, gurame, kelulushidupan, larva, *Osphronemus*, pertumbuhan, pupuk.

PENDAHULUAN

menyatakan bahwa produksi ikan

Latar Belakang

gurame di Indonesia terus mengalami

Salah satu usaha perikanan
yang terus berkembang adalah
budidaya ikan gurame (*Osphronemus*
goramy). Soetrisno (2014)

peningkatan dari tahun (2010)
sebanyak 56.889 ton; (2011)
sebanyak 64.252 ton; (2012)
sebanyak 84.681 ton; dan tahun

(2013) sebanyak 86.773 ton. Peningkatan produksi tersebut dapat tercapai dengan adanya pasokan benih ikan gurame yang memiliki kualitas baik. Kualitas yang baik tersebut salah satunya ditunjukkan dengan laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan. Setyowati *et al.* (2007) menyatakan bahwa laju pertumbuhan larva ikan gurame saat ini masih tergolong rendah, yaitu 7,356% dengan tingkat kelulushidupan 85,6%. Herawati (2013) menambahkan bahwa kualitas larva ikan gurame yang baik, salah satunya sangat ditentukan oleh pakan alami yang dikonsumsi. Pakan alami yang dikonsumsi tersebut harus memiliki kandungan nutrisi cukup dan sesuai dengan bukaan mulut larva ikan.

Herawati *et al.* (2012) menyatakan bahwa pakan alami

sebagai pakan awal sangat mendukung kualitas yang baik dari larva ikan. Salah satu contoh pakan alami untuk larva ikan gurame adalah kutu air (*Daphnia* sp.). *Daphnia* sp. pada saat ini mulai sulit didapatkan di alam, oleh karena itu perlu dilakukan kultur untuk meningkatkan baik kuantitas maupun kualitas dari *Daphnia* sp. Gunawanti (2000) menyatakan bahwa metode kultur *Daphnia* sp. salah satunya dapat berupa pemupukan. Pemupukan berguna untuk menghasilkan bahan organik yang digunakan sebagai makanan *Daphnia* sp.

Daphnia sp. memerlukan asupan nutrisi bagi pertumbuhannya. Nutrisi tersebut dapat berasal dari banyak sumber, antara lain yaitu bahan organik tersuspensi dan bakteri yang diperoleh dari pupuk

yang ditambahkan ke dalam media kultur. Zahidah (2012) menyatakan bahwa pupuk yang sering digunakan adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak. Jenis yang sering digunakan adalah kotoran ayam. Proses penguraian (dekomposisi) pupuk organik ini pada akhirnya akan menumbuhkan bakteri. Bakteri tersebut dimanfaatkan sebagai pakan oleh *Daphnia* sp. Putra (2010) menambahkan bahwa penambahan bakteri khususnya probiotik dapat menguntungkan bagi inang melalui peningkatan nutrisi pakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian *Daphnia* sp. terhadap laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan larva ikan gurame (*O. gouramy*), serta perlakuan terbaik dari pemberian *Daphnia* sp. tersebut.

MATERI DAN METODE

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode eksperimental yang dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL). Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Herawati dan Agus (2014), pupuk organik dengan kombinasi kotoran ayam, bekatul dan bungkil kelapa yang digunakan dalam kultur masal *Daphnia* sp. adalah sebanyak 2,4 g/liter. Penelitian tersebut menjadi acuan dalam menetapkan 6 perlakuan pada penelitian ini, yaitu: perlakuan A : *Daphnia* sp. hasil kultur pada media pupuk fermentasi dengan kombinasi 1,2 g/l kotoran ayam dan 1,2 g/l bekatul; perlakuan B: *Daphnia* sp. hasil kultur pada media pupuk fermentasi dengan kombinasi 1,2 g/l kotoran ayam dan kombinasi

dari 0,9 g/l bekatul dan 0,3 g/l bungkil; perlakuan C: *Daphnia* sp. hasil kultur pada media pupuk fermentasi dengan kombinasi 1,2 g/l kotoran ayam dan kombinasi dari 0,6 g/l bekatul dan 0,6 g/l bungkil kelapa; perlakuan D: *Daphnia* sp. hasil kultur pada media pupuk fermentasi dengan kombinasi 1,2 g/l kotoran ayam dan kombinasi dari 0,3 g/l bekatul dan 0,9 g/l bungkil; perlakuan E: *Daphnia* sp. hasil kultur pada media pupuk fermentasi dengan kombinasi 1,2 g/l kotoran ayam dan 1,2 g/l bungkil; dan perlakuan F: *Daphnia* sp. hasil kultur pada media pupuk 2,4 g/l kotoran ayam tanpa difermentasi. Herawati dan Agus (2014) menyatakan bahwa kandungan nutrisi *Daphnia* sp. baik sebelum dikultur maupun setelah dikultur pada media pupuk fermentasi tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi *Daphnia* sp. Sebelum maupun Setelah Dikultur pada Media Pupuk Fermentasi

Kandungan Nutrisi	Sebelum Dikultur	Dikultur pada Media Pupuk Organik Fermentasi					
		A	B	C	D	E	F
Protein (%)	62,23	65,45	73,90	69,45	71,07	71,26	68,23
Lemak (%)	6,23	7,57	4,24	7,89	6,40	6,04	7,22
KH (%)	14,69	5,30	12,77	9,68	3,66	7,78	10,02
Abu (%)	9,80	9,90	8,64	8,79	9,27	9,29	9,83
Serat kasar (%)	7,05	11,78	0,45	4,19	9,60	5,63	4,73

Fermentasi Pupuk

Pupuk yang digunakan terdiri kotoran ayam, bekatul dan bungkil kelapa. Kotoran ayam dan bungkil kelapa yang digunakan terlebih dahulu

dikeringkan sebelum dilakukan fermentasi. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan bakteri probiotik. Berdasarkan uji pendahuluan oleh Herawati dan Agus (2014), perhitungan

perbandingan probiotik : molase adalah 1:1. Yuniwati *et al.* (2012) menambahkan bahwa probiotik yang digunakan untuk fermentasi, sebelumnya telah diaktivasi selama 3 jam dalam larutan molase. Fermentasi pupuk ini berlangsung selama 1 minggu. Pupuk yang telah difermentasi dapat langsung diaplikasikan ke dalam kolam atau bak kultur *Daphnia* sp.

Kultur *Daphnia* sp.

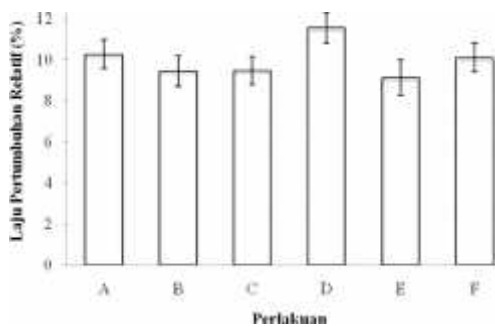
Kultur *Daphnia* sp. dilakukan dalam bak beton dengan volume 1000 liter dan padat tebar 100 ekor/liter. Penambahan media pupuk dilakukan pada hari ke 8 dengan dosis setengah dari pemupukan diawal kultur (Casmuji, 2002). Pemupukan ini dilakukan untuk mengganti media pupuk yang hilang akibat penguapan. menambahkan bahwa pergantian air kultur *Daphnia* sp. dilakukan setiap pagi sebanyak 20 – 25%.

Pemeliharaan Larva Gurame (*O. gouramy*)

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Yuniarsih (2003), larva ikan gurame (*O. gouramy*) yang digunakan dalam penelitian berumur 3 hari dengan kepadatan 100 ekor/ember. Pemberian pakan pada minggu pertama sebanyak ± 2975 individu/ember/satu kali pemberian dan sebanyak ± 3967 individu/ember/satu kali pemberian pada minggu kedua. Frekuensi pemberian pakan *Daphnia* sp. sebanyak 5 kali dalam sehari selama 14 hari masa pemeliharaan larva ikan gurame (*O. gouramy*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai laju pertumbuhan relatif larva ikan gurame (*O. gouramy*) berdasarkan dari hasil pemberian *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai Laju Pertumbuhan Relatif Larva Ikan Gurame (*O. gouramy*)

Berdasarkan Gambar 1 rerata nilai laju pertumbuhan relatif pada masing-masing perlakuan dari yang terendah adalah perlakuan E sebesar 9,13%, perlakuan B 9,44%, perlakuan C 9,47%, perlakuan F 10,11%, perlakuan A 10,27%, dan perlakuan D 11,55%. Hasil analisis ragam nilai laju pertumbuhan relatif pada larva ikan gurame selama penelitian menunjukkan bahwa pemberian *Daphnia* sp. hasil kultur pada media pupuk fermentasi memberikan pengaruh sangat nyata

($P < 0,01$) terhadap laju pertumbuhan larva ikan gurame (*O. gouramy*).

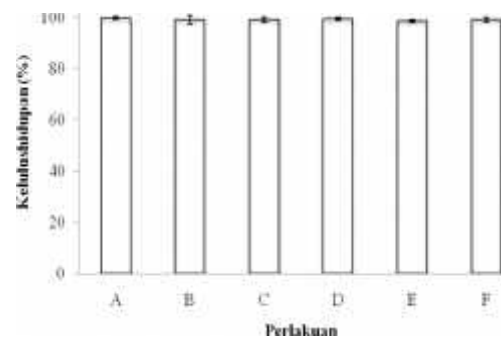
Perbedaan laju pertumbuhan relatif tersebut salah satunya dipengaruhi oleh pakan yang diberikan yaitu *Daphnia* sp. yang dikultur pada media pupuk fermentasi. Perlakuan yang berbeda pada media kultur *Daphnia* sp. diduga mampu memberikan nutrisi yang berbeda pula pada *Daphnia* sp., sehingga *Daphnia* sp. yang dihasilkan memiliki kandungan nutrisi yang berbeda pula dalam meningkatkan laju pertumbuhan larva ikan gurame (*O. gouramy*). Mufidah *et al.* (2009) menyatakan bahwa ketersediaan makanan yang bernutrisi tinggi sangat dibutuhkan larva untuk perkembangan organ tubuh yang masih sederhana menuju kesempurnaan.

Kultur *Daphnia* sp. yang dilakukan pada media pupuk fermentasi diduga secara tidak langsung mempengaruhi laju pertumbuhan larva ikan gurame. Fermentasi yang dilakukan terhadap pupuk organik pada penelitian ini menggunakan bakteri probiotik, dimana diketahui pula bahwa bakteri probiotik merupakan mikroorganisme yang sangat bermanfaat bagi makhluk hidup. Ulum (2010) menyatakan bahwa mikroorganisme yang terkandung dalam probiotik mampu membantu pencernaan dalam tubuh larva ikan gurame, sehingga pakan yang mengandung bakteri probiotik akan mampu dicerna dan diserap oleh tubuh dengan baik.

Kandungan nutrisi pada *Daphnia* sp. (dapat dilihat pada Tabel 1) akan dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh larva ikan gurame (*O. gouramy*). Energi tersebut pada akhirnya akan digunakan untuk pertumbuhan.

Anggraeni dan Nurlita (2013) menambahkan bahwa ikan memanfaatkan energi pakan untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi organ seksual serta pergantian sel-sel yang rusak. Kelebihan dari energi tersebut digunakan untuk pertumbuhan.

Tingkat kelulushidupan larva ikan gurame (*O. gouramy*) yang diberi *Daphnia* sp. hasil kultur pada media pupuk fermentasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Tingkat Kelulushidupan Larva Ikan Gurame (*O. gouramy*)

Berdasarkan Gambar 2 rerata nilai tingkat kelulushidupan pada masing-masing perlakuan dari yang terendah adalah perlakuan E sebesar 98,67%; perlakuan D sebesar 99,33%; perlakuan B, C dan F sebesar 99%, serta perlakuan

A sebesar 99,67%. Hasil analisa menunjukkan bahwa pemberian *Daphnia* sp. tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap tingkat kelulushidupan larva ikan gurame (*O. gouramy*).

Tingkat kelulushidupan yang tinggi tersebut diduga dipengaruhi oleh kualitas air selama pemeliharaan larva. Kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amoniak. Kualitas air tersebut diukur pada awal dan akhir pemeliharaan. Berdasarkan hasil pengukuran, kualitas air menunjukkan kisaran optimal bagi pertumbuhan larva gurame (*O. gouramy*) (dapat dilihat pada Tabel 3). Kualitas air pada media pemeliharaan sangat penting terutama dalam menunjang keluluhidupan larva ikan. Mufidah *et al.* (2009) menyatakan bahwa kelangsungan hidup larva ikan

dipengaruhi oleh kualitas air, kebutuhan pakan, umur ikan, dan lingkungan. Kualitas air yang diukur diusahakan berada pada kisaran optimal yang sesuai dengan habitat larva ikan.

Kualitas air yang optimal tersebut diduga dapat terjadi karena dilakukannya penyiponan dan pergantian air yang rutin. Penyiponan dan pergantian air dalam penelitian ini rutin dilakukan sehari sekali. Pergantian air tersebut dilakukan sebanyak 20% - 50% setiap wadah. Oksigen terlarut dalam wadah pemeliharaan disuplai dengan menggunakan bantuan aerasi. Nirmala dan Rasmawan (2010) menyatakan bahwa pergantian media pemeliharaan dilakukan rutin sehari sekali dengan pergantian air sebanyak 20%.

Tabel 2. Nilai RGR, SR dan Tingkat Konsumsi Pakan Alami Larva Ikan Gurame (*O. gouramy*) Selama Penelitian

Pakan	W ₀	W _t	RGR	SR	TKP 1	TKP 2
Pemberian <i>Daphnia</i> sp. hasil pupuk A	0,06± 0,01	0,36± 0,03	10,27± 0,70	99,67± 0,58	148,64± 0,01	198,24± 0,06
Pemberian <i>Daphnia</i> sp. hasil pupuk B	0,06± 0,06	0,33± 0,02	9,44± 0,75	99± 0,73	148,62± 0,50	198,22± 0,08

Pemberian <i>Daphnia</i> sp. hasil pupuk C	0,06± 0,08	0,29± 0,02	9,47± 0,68	99± 1,00	148,57± 0,01	198,18± 0,10
Pemberian <i>Daphnia</i> sp. hasil pupuk D	0,06± 0,01	0,38± 0,01	11,55± 0,74	99,33± 0,58	148,67± 0,10	198,29± 0,01
Pemberian <i>Daphnia</i> sp. hasil pupuk E	0,06± 0,01	0,32± 0,01	9,13± 0,85	98,67± 0,58	148,57± 0,60	198,15± 0,00
Pemberian <i>Daphnia</i> sp. hasil pupuk F	0,06± 0,01	0,32± 0,02	10,11± 0,70	99± 1,00	148,63± 0,01	198,230± 0,01

W₀ (Bobot awal ikan uji), W_t (Bobot akhir ikan uji), RGR (Pertumbuhan relatif), SR (Tingkat kelulushidupan), TKP 1 (Tingkat konsumsi pakan alami minggu pertama), TKP 2 (Tingkat konsumsi pakan alami minggu kedua).

Daphnia sp. yang diberikan sebagai pakan alami, secara efektif dapat dimanfaatkan oleh larva ikan gurame (*O. gouramy*). Nutrisi yang terkandung pada *Daphnia* sp. tersebut (Tabel 1) akan terserap ke dalam tubuh larva ikan gurame (*O. gouramy*). Nutrisi yang terserap tersebut, pada akhirnya akan dijadikan sebagai sumber energi untuk meningkatkan laju pertumbuhan dari larva itu sendiri. Subandiyono dan Hastuti (2010) menambahkan bahwa pertumbuhan akan terjadi apabila didukung dengan pemberian pakan yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan.

Kualitas Air

Nilai kualitas air selama masa pemeliharaan larva ikan gurame (*O. gouramy*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran kualitas air selama masa pemeliharaan

Variabel	Kisaran	Kelayakan Menurut Pustaka
Suhu (°C)	27 – 28	25 – 28 *
pH	8,40 – 8,50	6,5 – 8,5 **
DO (mg/L)	3,01 – 3,07	4 – 6*
Amoniak (mg/L)	0 – 0,1	≤ 2 **

Keterangan: * : Fitriadi *et al.* (2014)
** : Tatangindatu (2013)

Berdasarkan nilai kualitas air tersebut, maka kualitas air sebagai media pemeliharaan larva ikan gurame (*O. gouramy*) selama penelitian berada pada kisaran optimal dalam menunjang pertumbuhan maupun kelulushidupan larva ikan gurame (*O. gouramy*). Kualitas air dalam penelitian ini dikontrol dengan baik melalui penyiponan dan pergantian media

pemeliharaan. Aquarista (2012) menambahkan bahwa secara teknis upaya untuk memperbaiki kualitas air dilakukan dengan cara penyiponan atau pergantian air secara berkala.

Nilai oksigen terlarut selama penelitian berada di bawah kisaran optimal, namun larva ikan gurame (*O. gouramy*) tidak menunjukkan adanya kekurangan oksigen. Hal tersebut diduga karena ikan gurame memiliki labirin yang membantu pernapasan. Nirmala dan Rasmawan (2010) menyatakan bahwa ikan gurame memiliki alat pernapasan tambahan berupa labirin yang mulai terbentuk pada umur 18 – 24 hari, sehingga dapat bertahan hidup pada perairan yang kurang oksigen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah pemberian

Daphnia sp. hasil kultur pada media pupuk fermentasi memberikan pengaruh sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap nilai laju pertumbuhan, namun tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelulushidupan. Perlakuan terbaik pemberian pakan *Daphnia* sp. adalah perlakuan D dengan nilai $11,55 \pm 0,74\%$ dan disarankan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan gurame (*O. gouramy*).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, A. M. dan N. Abdulgani. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada Skala Laboratorium, Jurnal Sains dan Seni Pomits, 2(1): 197-201.
- Aquarista, F., Iskandar dan U. Subhan. 2012. Pemberian Probiotik dengan Carrier Seolit pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*), Jurnal Perikanan dan Kelautan, 3(4): 133-140.
- Casmuji. 2002. Penggunaan Supernatan Kotoran Ayam dan Tepung Terigu dalam Budidaya *Daphnia* sp. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor: Bogor, 52 hlm.

- Fitriadi, M. W., F. Basuki dan R. A. Nugroho. 2014. Pengaruh Pemberian Recombinant Growth Hormone (rGH) Melalui Metode Oral dengan Interval Waktu yang Berbeda terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Larva Ikan Gurame var Bastard (*Osphronemus gouramy* Lac, 1801), Jurnal of Aquaculture Management and Technology, 3(2): 77-85.
- Gunawanti, Rr. C. 2000. Pengaruh Konsentrasi Kotoran Puyuh yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa *Daphnia* sp. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor: Bogor, 52 hlm.
- Herawati, V.E dan M. Agus. 2014. Analisis Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Lele (*Clarias gariepinus*) yang Diberi Pakan *Daphnia* sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Pupuk Organik Difermentasi. Jurnal Pena Unik.,26(1): 1-11.
- Herawati, V.E. 2013. Analisa Dua Media Kultur Teknis untuk *Chaetoceros* sp. dan *Skeletonema* sp. Meningkatkan Kualitas Nutrisi *Artemia* sp. Produk Lokal Sebagai Pakan Larva Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) Stadia PL1-PL10. Disertasi. Universitas Diponegoro.
- Herawati, V.E., Sarjito, J. Hutabarat, S.B. Prayitno. 2012. Effect of Using Guillard and Walne Technical Culture Media on Growth an Fatty Acid Profiles of Microalgae *Skeletonema* sp. in Mass Culture. J. Coast. Dev., 16(1): 48-54.
- Mufidah, N. Budiatin, B. S. Rahardja dan W. H. Satyatini. 2009. Pengkayaan *Daphnia* sp. dengan Viterna terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1(1):59 – 65.
- Nirmala, K. dan Rasmawan. 2010. Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) yang Dipelihara pada Media Bersalinitas dengan Paparan Medan Listrik, Jurnal Akuakultur Indonesia, 9(1): 46-55.
- Putra, D.N. 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbbuan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Thesis]. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 109 hlm.
- Setyowati, D. N., Ign. Hardaningsih dan S. B. Priyono. 2007. Sintasan Pertumbuhan Benih Pasca Larva Beberapa Subspesies Gurami (*Osphronemus gouramy*), Jurnal Perikanan, 9(1):149-153.
- Soetrisno, C.K. 2014. Laporan Tahunan Direktorat Produksi Tahun 2013, Januari 2014, Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, Jakarta, P. 1-42.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. Buku Ajar Nutrisi Ikan. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro, Semarang, 233 hlm.
- Tatangindatu, F., O. Kelesaran, dan R. Rompas. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano,

Desa Paleloan, Kabupaten
Minahasa. Budidaya Perairan,
2(1):8 – 19.

Ulum, M. 2010. Efisiensi Penambahan
Bakteri (*Lactobacillus* sp.) pada
Pakan Buatan sebagai Feed
Suplement terhadap Pertumbuhan
Ikan Nila Merah (*Oreochromis
niloticus*). [Skripsi]. Universitas
Airlangga, Surabaya, 74 hlm.

Yuniarsih, E.. 2003. Pengaruh
Pemberian *Daphnia* sp. yang
Diperkaya L-Ascorbyl-2-Phosphate
Magnesium terhadap Pertumbuhan
dan Kelangsungan Hidup Larva
Ikan Gurami (*Osphronemus
gouramy*). [Skripsi]. Institut
Pertanian Bogor: Bogor, 82 hlm.

Yuniwati, M., F. Iskarima dan A.
Padulemba. 2012. Optimasi
Kondisi Proses Pembuatan Kompos
dari Sampah Organik dengan cara
Fermentasi Menggunakan EM4.
Jurnal Teknologi., 5(2): 172-181.

Zahidah, W. Gunawan dan U. Subhan.
2012. Pertumbuhan Populasi
Daphnia sp. yang Diberi Pupuk
Limbah Budidaya Karamba Jaring
Apung (KJA) di Waduk Cirata
yang Telah Difermentasi EM.
Jurnal Akuatika, 3(1):84 – 94.